

(43) Date of publication of application: **04.11.97**

**B60K 41/06**  
**F02D 29/00**  
**F16H 61/04**  
**// F16H 59:38**

(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**

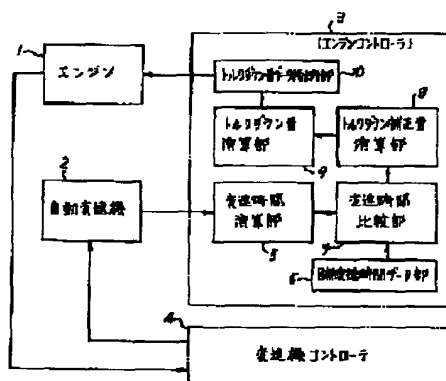
(72) Inventor: **YAMAGUCHI HIROSHI**  
**FUJISAWA YUTAKA**

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a shift shock absorber that has reconciled such control as making a span of shift time into a desired value and any suppression over peak torque in time of gear shifting even in case of an automatic transmission where output torque is combined with a barrack-cylinder direct injection gasoline engine.

**SOLUTION:** A deviation between shift time found out of an operation part 5 and this shift time desired value at a data part 6 is calculated by a comparing part 7, and a torque-down compensated variable to get rid of this deviation is found out by a torque down compensated variable operation part 8, while a torque-down compensated with the last one as far as the compensated variable is commanded to an engine 1 by a torque-down value operation part 9 as the torque-down value. On the other hand, a controller 4 calculates the engine output torque, thereby making the clamping pressure in a frictional element come to be clamped at the time of gear shifting correspond to this engine output torque.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-286260

(43) 公開日 平成9年(1997)11月4日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 K 41/06			B 6 0 K 41/06	
F 0 2 D 29/00			F 0 2 D 29/00	H
F 1 6 H 61/04			F 1 6 H 61/04	
// F 1 6 H 59:38				

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-99888

(22) 出願日 平成8年(1996)4月22日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 山口 博司

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72) 発明者 藤澤 裕

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

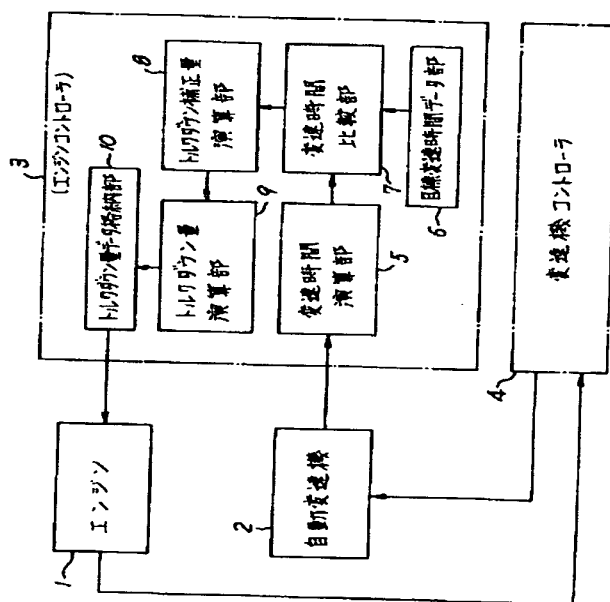
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外7名)

(54) 【発明の名称】 自動変速機の変速ショック軽減装置

(57) 【要約】

【課題】 出力トルクがバラツク筒内直接噴射ガソリンエンジンと組み合わせた自動変速機においても、変速時間を目標値にする制御と、変速時ピークトルクの抑制とを両立させた変速ショック軽減装置を提案する。

【解決手段】 演算部5で求めた変速時間とデータ部6における変速時間目標値との偏差を比較部7で算出し、演算部8で、当該偏差をなくすためのトルクダウン補正量を求め、演算部9で、補正量だけ前回のトルクダウン量を補正したものを次回の変速時におけるトルクダウン量としてエンジン1に指令する。他方でコントローラ4は、エンジン出力トルクを算出し、変速に当たって締結されることとなった摩擦要素の締結圧を、このエンジン出力トルクに対応させる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンからの動力を変速して出力する自動変速機において、

自動変速機の変速時間を計測する計時手段と、

該手段により計測された変速時間が目標変速時間となるようエンジン出力トルクを低減するトルクダウン手段と、

前記変速時に締結されるべき摩擦要素の締結圧をエンジンの出力トルクに対応した圧力となす摩擦要素締結圧制御手段とを具備することを特徴とする自動変速機の変速ショック軽減装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記トルクダウン手段は学習制御により、変速時間が目標変速時間に近づくようなエンジン出力トルク低減量を求め、該低減量だけ次回の変速時においてエンジン出力トルクを低減させるよう構成したことを特徴とする自動変速機の変速ショック軽減装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、前記トルクダウン手段はエンジン出力トルク低減量に許容限界値を定めて、この限界値を越えるエンジン出力トルクの低減を禁止するよう構成したことを特徴とする自動変速機の変速ショック軽減装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は自動変速機の変速ショック軽減装置、特に、前段におけるエンジンが筒内直接噴射ガソリンエンジンである場合においても有用な変速ショック軽減装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 自動変速機は、複数のクラッチや、ブレーキ等の変速用摩擦要素を、選択的に油圧作動（締結）させることにより歯車伝動系の動力伝達経路（変速段）を決定し、作動する摩擦要素を切り換えることにより他の変速段への変速を行うよう構成する。

【0003】 ところでこの変速時は、変速の前後における変速機出力トルクのトルク段差が変速ショックを発生させ、当該変速ショックを軽減するために従来は、この変速時に開放状態から締結状態に切り換えるべき摩擦要素の締結圧そのものや、その元圧である自動変速機のライン圧を、変速に要した変速時間が所定の時間となるよう学習制御し、結果として変速中におけるピークトルクを抑制する変速ショック軽減技術が提案された。

【0004】 しかるにこの種変速ショック軽減技術では、大出力トルク型のエンジンと組み合わせられた自動変速機の場合、変速ショックの原因となる上記のトルク段差も大きいことから、変速時間が所定の時間となるよう学習制御しても変速中のピークトルクを図 3 に A で示すように、十分に抑制することができず、所定の変速ショック効果を達成し得なかった。かと言って、変速中のピークトルクを図 3 に B で示すように十分に抑制しようと

2

すると、変速時間が相当に長くなってしまいう問題を生ずる。

【0005】 そこで従来、上記とは別に以下のごとき変速ショック軽減技術も提案された。つまり、上記の通り摩擦要素の締結圧や、自動変速機のライン圧を変速時間が所定の時間となるよう学習制御するのに加え、変速中のピークトルクを変速ショックが出ない程度まで抑制するために、変速中においてエンジン出力トルクを低減させるものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、かように変速時間に基づく油圧の学習制御と、変速中にエンジン出力トルクを低減させるトルクダウン制御とを組み合わせた従来技術では、自動変速機の前段におけるエンジンが筒内直接噴射ガソリンエンジンである場合において以下の問題を生ずることを確かめた。

【0007】 つまり、筒内直接噴射ガソリンエンジン以外の場合、トルクダウン制御に際し点火時期の遅角制御や、燃料停止気筒数制御などを単体で採用しても問題がなかったが、筒内直接噴射ガソリンエンジン場合、トルクダウン制御に際し点火時期の遅角制御や、燃料停止気筒数制御などを単体で使用すると、排気温度が上昇してしまうという問題の発生を避けられず、これら制御を用いる時は、吸入空気量制御や、空燃費制御など、他の制御因子に関してもエンジンを操作する必要があった。

【0008】 ところで、かように多数の因子に関してエンジンを制御する場合は、トルクダウン制御に際してのエンジン出力トルクの低減量がバラツキを生じ易く、微妙なトルクダウンを要求される変速ショック対策に、上記従来技術は精度の上で十分ではなく、不向きであった。

【0009】 本発明は、上記のトルクダウン制御でピークトルクの抑制を行うのではなく、変速時間を所定のものにすることとし、ピークトルクの抑制を摩擦要素の締結圧制御により行うようにすれば、筒内直接噴射ガソリンエンジンのように、トルクダウン制御する時にトルク低減量がバラツキを生じ易いエンジンであっても、このバラツキを摩擦要素の締結圧制御により吸収し得ることから、変速ショック軽減作用が不正確になることがないとの観点から、この着想を実現して上述の問題を解消した自動変速機の変速ショック軽減装置を提案するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 この目的のため、請求項 1 に記載の第 1 発明による変速ショック軽減装置は、エンジンからの動力を変速して出力する自動変速機において、自動変速機の変速時間を計測する計時手段と、該手段により計測された変速時間が目標変速時間となるようエンジン出力トルクを低減するトルクダウン手段と、前記変速時に締結されるべき摩擦要素の締結圧をエンジン

3

の出力トルクに対応した圧力となす摩擦要素締結圧制御手段とを設けたことを特徴とするものである。

【0011】また、請求項2に記載の第2発明による変速ショック軽減装置は、上記第1発明におけるトルクダウン手段を以下の構成とする。つまり当該トルクダウン手段は学習制御により、変速時間が目標変速時間に近づくようなエンジン出力トルク低減量を求め、該低減量だけ次回の変速時においてエンジン出力トルクを低減させるような構成とする。

【0012】更に、請求項3に記載の第3発明による変速ショック軽減装置は、上記第1発明または第2発明におけるトルクダウン手段を以下の構成とする。つまり当該トルクダウン手段はエンジン出力トルク低減量に許容限界値を定めて、この限界値を越えるエンジン出力トルクの低減を禁止するよう構成する。

【0013】

【発明の効果】第1発明においては、計時手段により計測された変速時間が目標変速時間となるよう、トルクダウン手段がエンジン出力トルクを低減し、摩擦要素締結圧制御手段が、変速時に締結されるべき摩擦要素の締結圧をエンジンの出力トルクに対応した圧力にすることで、変速時間を目標値にすることと、摩擦要素の締結圧をエンジンの出力トルクに対応した圧力にして、ピークトルクを抑制することの双方を実現して、変速ショックを軽減することができる。

【0014】ところで、筒内直接噴射ガソリンエンジンのように、上記のトルクダウン制御時にトルク低減量がバラツキを生じ易いエンジンである場合でも、このバラツキを摩擦要素の締結圧制御により吸収し得ることから、当該バラツキでピークトルクが発生して変速ショック軽減作用が不確実になることがない。

【0015】第2発明においては、上記トルクダウン手段が学習制御により、変速時間を目標変速時間に持ち来すようなエンジン出力トルクの低減量を求め、この低減量だけ次回の変速時においてエンジン出力トルクを低減させることから、リアルタイム制御は叶わないが、制御に際して行うべき演算が高速である必要がなく、演算ユニットの低廉化を図ることができる。

【0016】第3発明においては、上記トルクダウン手段がエンジン出力トルクの低減量に許容限界値を定めて、この限界値を越えるエンジン出力トルクの低減を禁止することから、変速ショック軽減用のトルクダウンによる悪影響を最小限に抑制することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。図1は本発明一実施の形態になる自動変速機の変速ショック軽減装置を示し、1はエンジン、2は自動変速機である。エンジン1は周知の筒内直接噴射ガソリンエンジンとし、自動変速機2は、エンジン1の運転状態に基づいて所定変速段へ自動変速さ

4

れ、選択変速段に応じエンジン1からの回転動力を変速して車輪に出力する周知のものとする。

【0018】エンジン1および自動変速機2のコントローラ3、4のうち、エンジンコントローラ3は、変速時間演算部5と、目標変速時間データ部6と、変速時間比較部7と、トルクダウン補正量演算部8と、トルクダウン量演算部9と、トルクダウン量データ格納部10とで構成するが、マイクロコンピュータで構成してもよい。

【0019】エンジンコントローラ3は、これをマイクロコンピュータで構成する場合、変速終了の度に図2の制御プログラムを実行してエンジン1のトルクダウン量を決定しておき、次回の変速時に対応するトルク低減を行って変速時間を目標値に持ち来すものとする。

【0020】ステップ21、22は、変速時間演算部5に相当するもので、ステップ21においては、特開平1-169164号公報により周知のごとく、変速機の入出力回転比から求めた実効ギヤ比が変速前ギヤ比から変速後ギヤ比に向け変化している時間、つまりイナーシャフェーズ時間を計測し、これを変速時間として演算し、ステップ22においては、当該計測した変速時間をTMにセットする。

【0021】ステップ23は変速時間比較部7に相当するもので、ここでは、上記の計測した変速時間TMと、目標変速時間データ部6から読みだした目標変速時間TMsとの偏差Eを $E = TM - TMs$ により算出する。

【0022】ステップ24~28は、トルクダウン補正量演算部8に相当するもので、ステップ24、25においては、上記の変速時間偏差Eが不感帯幅±dの範囲内に収まっているか否か、収まっていないければd以上なのか、-d以下なのかを判定する。

【0023】変速時間偏差Eが不感帯幅±dの範囲内に収まっていれば、ステップ26において、トルクダウン補正量Hを0とし、変速時間偏差Eがd以上であれば、ステップ27において、不感帯からの変速時間偏差Eの過大分( $E - d$ )に定数Kを掛けてトルクダウン補正量 $H = K \times (E - d)$ を算出し、変速時間偏差Eがd以上であれば、ステップ27において、不感帯からの変速時間偏差Eの過小分( $E + d$ )に定数Kを掛けてトルクダウン補正量 $H = K \times (E + d)$ を算出する。

【0024】ステップ29~33はトルクダウン量演算部9に相当するもので、ステップ29では、上記のような学習制御により求めたトルクダウン補正量Hを、前回のトルクダウン量TD(OLD)に加算して今回の学習したトルクダウン量TDとする。ステップ30、31においては、このトルクダウン量TDが許容限界値Tuを越えているか否か、若しくは負値であるか否かを判定する。

【0025】トルクダウン量TDが許容限界値Tuを越えておらず、また負値でもない場合は、制御をそのまま終了して、トルクダウン量TDをステップ29での演算

5

値のままにする。しかして、トルクダウン量TDが許容限界値Tuを越えている場合は、ステップ32において、トルクダウン量TDを許容限界値Tuにセットし、トルクダウン量TDが許容限界値Tuを越えることのないようにする。また、トルクダウン量TDが負値である場合は、これがトルク増大を意味して変速ショック対策にそぐわないことから、ステップ33において、トルクダウン量TDを0にセットする。

【0026】以上のようにして学習制御したトルクダウン量TDは、図1におけるトルクダウン量データ格納部10にメモリしておき、次回の変速時に、対応するトルク低減指令をエンジン1に出力することで、変速時間TMを目標変速時間TMsにすることができる。

【0027】一方、変速機コントローラ4は図示せざる制御プログラムを実行して、以下のごとくに、変速に当たって開放から締結に切り換わることとなった摩擦要素の締結圧を制御する。

【0028】つまり、先ずエンジン1の回転数およびスロットル開度等からエンジン出力トルクを演算し、このエンジン出力トルクを上記の摩擦要素がスリップする直前の状態で伝達するよう、当該摩擦要素の締結圧を決定する。

【0029】以上のような本実施の形態になる自動変速機の変速ショック軽減装置によれば、変速時間TMが目標変速時間TMsとなるよう前記のトルクダウン量TDだけエンジン出力トルクを低減し、変速時に締結されるべき摩擦要素の締結圧をエンジンの出力トルクに対応した圧力にすることから、変速時間TMを目標値TMsにすることと、摩擦要素の締結圧をエンジンの出力トルクに対応した圧力にして、ピークトルクを抑制することの双方を実現して、変速ショックを軽減することができ\*

6

\*る。

【0030】そして、筒内直接噴射ガソリンエンジンのように、上記のトルクダウン制御時にトルク低減量がバラツキを生じ易いエンジンである場合でも、このバラツキを摩擦要素の上記締結圧制御により吸収し得ることから、当該バラツキでピークトルクが発生して変速ショック軽減作用が不確実になることがない。

【0031】また、エンジン出力トルクの低減量に許容限界値Tuを定めて、この限界値を越えるエンジン出力トルクの低減を禁止することから、変速ショック軽減用のトルクダウンによる悪影響を最小限に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明一実施の形態になる自動変速機の変速ショック軽減装置を示す機能別ブロック線図である。

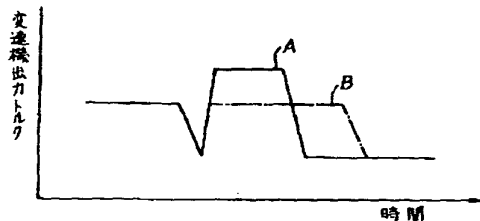
【図2】同実施の形態においてエンジンコントローラが実行すべき、変速ショック軽減用トルクダウン量決定プログラムを示すフローチャートである。

【図3】従来の変速ショック軽減装置による、摩擦要素締結圧の学習制御を示すタイムチャートである。

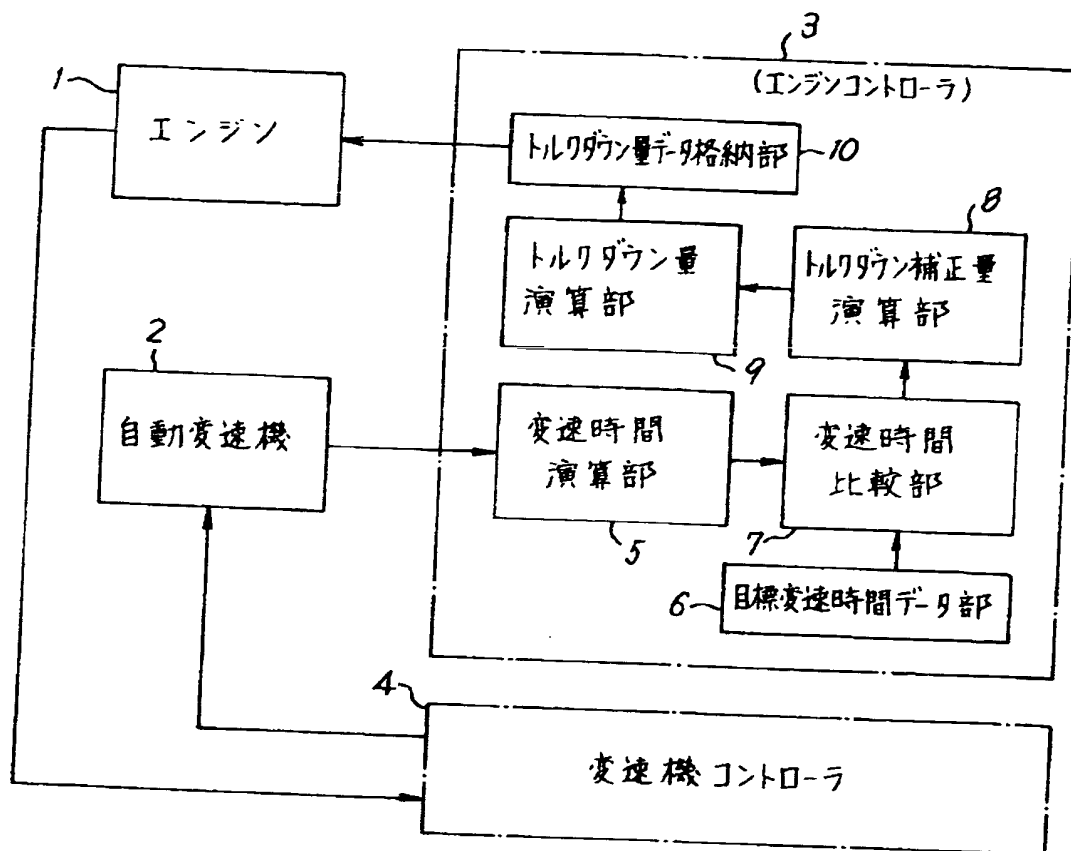
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 自動変速機
- 3 エンジンコントローラ
- 4 変速機コントローラ
- 5 変速時間演算部
- 6 目標変速時間データ部
- 7 変速時間比較部
- 8 トルクダウン補正量演算部
- 9 トルクダウン量演算部
- 10 トルクダウン量データ格納部

【図3】



【図1】



【図 2】

